

②

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-034351

(43)Date of publication of application : 10.02.1998

(51)Int.Cl.

B23K 11/30  
B23K 11/31  
// B23K 11/24

(21)Application number : 08-195809

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.07.1996

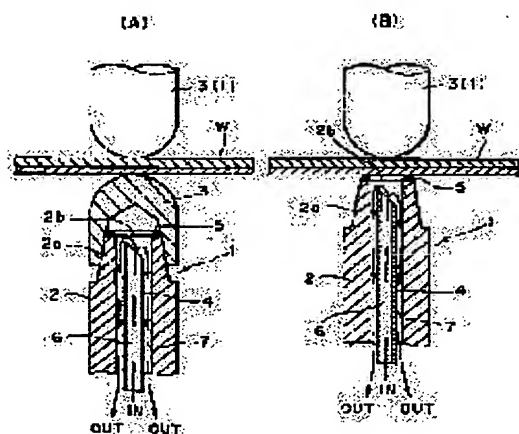
(72)Inventor : ASAHARA SHINICHI

## (54) ELECTRODE TIP STRUCTURE OF SPOT WELDING GUN, AND MANUFACTURE OF THE ELECTRODE TIP

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize the similar function to that of the conventional electrode tip without limiting the effective sectional area of a cooling water return side passage.

SOLUTION: The rust-preventive sealant is applied only to a tip surface 2b of a shank 2 and the baking is executed to form an insulation layer 5 of semi-circular section. The effective sectional area of a cooling water return side passage 7 is secured as large as possible while the insulation at the tip surface 2b of the shank 2 is maintained. When a spot welding gun starts the welding work without knowing detachment of a cap tip 3, the non-energized condition is maintained by the insulation layer 5 even when the energizing command is given, and detachment of the cap tip 3 can be detected without causing secondary inconveniences.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-34351

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月10日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 11/30	3 2 0		B 2 3 K 11/30	3 2 0
11/31			11/31	
// B 2 3 K 11/24	3 3 6		11/24	3 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-195809

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月25日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 浅原 新一

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産  
自動車株式会社内

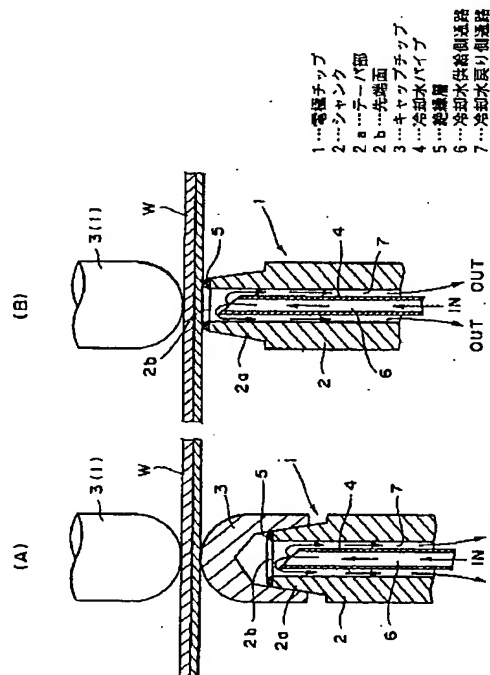
(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 スポット溶接ガンの電極チップ構造およびその電極チップの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 キャップチップの抜け落ち検知のためにシャンク先端に絶縁体を装着した場合に、冷却水通路の有効断面積が減少し、冷却水流量が不足する。

【解決手段】 シャンク 2 の先端面 2 b にのみ防錆シーラントを塗布して焼付処理を施し、断面半円状の絶縁層 5 を形成する。これにより、シャンク 2 の先端面 2 b での絶縁性を維持しつつ、冷却水戻り側通路 7 の有効断面積を可及的に大きく確保する。キャップチップ 3 の抜け落ちを知らずに溶接動作に移行した場合、通電指令を出しても絶縁層 5 によって無通電状態が維持され、これをもってキャップチップ 3 の抜け落ちを二次的な不具合の発生を伴うことなく検知する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャンクの先端にキャップチップを着脱可能に装着した電極チップにおいて、  
シャンクの先端面に絶縁性接着剤を塗布して絶縁層を形成したことを特徴とするスポット溶接ガンの電極チップ構造。

【請求項2】 前記絶縁層が断面略半円状のものとして形成されていることを特徴とする請求項1記載のスポット溶接ガンの電極チップ構造。

【請求項3】 前記絶縁層の膜厚が0.5mm～1.0mmの範囲に設定されていることを特徴とする請求項1または2記載のスポット溶接ガンの電極チップ構造。

【請求項4】 前記絶縁性接着剤は熱硬化性樹脂系のものであることを特徴とする請求項3記載のスポット溶接ガンの電極チップ構造。

【請求項5】 請求項4に記載の電極チップを製造する方法であって、  
基板上に均一に塗り伸ばした絶縁性接着剤層にシャンクの先端面を押し当ててその先端面に絶縁性接着剤を塗布し、その後焼付処理を施して絶縁性接着剤を硬化させることにより絶縁層を形成することを特徴とする電極チップの製造方法。

【請求項6】 前記基板上に塗り伸ばした絶縁性接着剤層の膜厚がシャンクの先端面に形成される絶縁層の膜厚と同等の値に設定されていることを特徴とする請求項5記載の電極チップの製造方法。

【請求項7】 前記焼付処理は、約200℃の加熱雰囲気下で約20分間行われるものであることを特徴とする請求項6記載の電極チップの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スポット溶接ガンにおける電極チップの構造およびその電極チップの製造方法に関し、特にシャンクの先端にキャップチップを着脱可能に装着したタイプの電極チップにおいて、そのシャンクの先端面に予め絶縁性を具備させておくことにより、万が一キャップチップの抜け落ちを知らずに加圧溶接動作を実行した場合に無通電状態とし、それに基づいて二次的不具合の発生を伴うことなくキャップチップの抜け落ち検知を可能とした電極チップの構造およびその電極チップの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、キャップタイプの電極チップはシャンクの先端にキャップチップを着脱可能に装着したものであるが、例えば図6に示すように、電極チップ31のキャップチップ33が抜け落ちた場合の二次的不具合の発生を防止するために中空円筒状のシャンク32の先端に予め樹脂等の絶縁性のあるカラー34を装着したものがあ

【0003】そして、キャップチップ33はその内周面とシャンク32の先端外周面とのテーパ結合によってシャンク32に固定保持されていて、そのテーパ結合部で導電性が確保されている。また、シャンク32内には冷却水パイプ35が挿入されており、この冷却水パイプ35を冷却水供給側通路36とするとともにシャンク32の内周と冷却水供給パイプ35との間の空間を冷却水戻り側通路37として、その電極チップ31の内部を冷却水が循環している。

【0004】したがって、この従来の構造によれば、多数の打点位置について連続的にスポット溶接を行っている場合に、途中でキャップチップ33が抜け落ちたことを知らずに次の打点位置の加圧溶接動作に移行すると、シャンク32の先端に絶縁性のカラー34が装着されているために一対の電極チップ33、33間は無通電状態のままであり、この通電異常を検知することで結果的に二次的不具合の発生を伴うことなくキャップチップ33の抜け落ちを知ることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図6に示した従来の構造では、カラー34の固定保持力を確保するためにその小径部をシャンク32の内周側に挿入した構造であるため、その分だけ冷却水戻り側通路37の有効断面積が制限されて、冷却水の流量が不足することがある。その結果、冷却水供給側通路36での背圧上昇とも相俟って、キャップチップ33の過熱→電気抵抗の増加→キャップチップ33の過熱、のサイクルが繰り返されることによりかえってキャップチップ33が抜けやすくなるという問題があった。

【0006】本発明は以上のような課題に着目してなされたもので、冷却水戻り側通路の有効断面積に制約を与えることなく、従来の同等の機能を発揮し得る電極チップの構造とその電極チップの製造方法を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、シャンクの先端にキャップチップを着脱可能に装着した電極チップにおいて、シャンクの先端面に絶縁性接着剤を塗布して絶縁層を形成したことを特徴としている。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明における絶縁層が断面略半円状のものとして形成されていることを特徴としており、また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明における絶縁層の膜厚が0.5mm～1.0mmの範囲に設定されていることを特徴としている。さらに、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明における絶縁性接着剤は熱硬化性樹脂系のものであることを特徴としている。

【0009】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明における電極チップを製造する方法であって、基

板上に均一に塗り伸ばした絶縁性接着剤層にシャンクの先端面を押し当ててその先端面に絶縁性接着剤を塗布し、その後焼付処理を施して絶縁性接着剤を硬化させることにより絶縁層を形成することを特徴としている。

【0010】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明におけるところの基板上に塗り伸ばした絶縁層接着剤層の膜厚がシャンクの先端面に形成される絶縁層の膜厚と同等の値に設定されていることを特徴としており、また、請求項7に記載の発明は、請求項6記載の発明における焼付処理は、約200℃の加熱雰囲気下で約20分間行われるものであることを特徴としている。

【0011】したがって、請求項1～4に記載の発明では、シャンクの先端面のみが絶縁層によって覆われているにすぎず、シャンクの内周面には絶縁層が存在しないので、絶縁層があることによってシャンク内部の冷却水戻り側通路の有効断面積が制限されることは全くない。これにより、電極チップ本来の冷却性能を十二分に発揮させることができる。

【0012】また、万が一シャンクからキャップチップが抜け落ちた場合に、このキャップチップの抜け落ちを知らずに溶接動作に移行したとしても、シャンク先端の絶縁層が被溶接物に当接することで無通電状態が保たれ、結果的には従来のものと同様に上記の無通電状態に基づいてキャップチップの抜け落ちが検知される。

【0013】一方、請求項5、6、7に記載の発明では、均一に塗り伸ばした絶縁性接着剤層にシャンクの先端面を押し当てることにより、そのシャンクの先端面には過不足なく均一に絶縁性接着剤が付着し、これを焼付処理することにより絶縁層が形成される。

【0014】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、シャンクの先端面に絶縁性接着剤からなる絶縁層を形成したことから、シャンク内部の冷却水戻り側通路の有効断面積に制約を与えることなく、シャンク先端面の絶縁機能についてはキャップチップが抜け落ちた場合の検知機能を維持できる。その結果、電極チップの冷却性能が向上し、電極チップの過熱やそれを原因とするキャップチップの抜け落ちを未然に防止できる効果がある。

【0015】また、請求項2に記載の発明によれば、シャンク先端の絶縁層を断面略半円状のものとして形成したことにより、粘稠な絶縁性接着剤をその表面張力を利用して付着させることができることから、請求項1に記載の発明と同様の効果のほかに、絶縁層を形成するための作業が容易で、しかも絶縁層の厚みのばらつきを少なくできる効果がある。特に請求項3に記載の発明のように、絶縁層の膜厚を0.5mm～1.0mmの範囲に設定することにより、一回の塗布作業で所定厚みの絶縁層を形成できる利点がある。

【0016】請求項4に記載の発明によれば、上記の絶縁性接着剤を熱硬化性樹脂系のものとしたことにより、

請求項3に記載の発明と同様の効果に加えて、絶縁層の耐熱性、耐衝撃性も併せて向上する利点がある。

【0017】請求項5に記載の発明によれば、均一に塗り伸ばした絶縁性接着剤層にシャンクの先端面を押し当てその絶縁性接着剤を塗布した上で焼付処理を施して絶縁層を形成するようにしたことから、極小面積のシャンク先端面に均一に絶縁性接着剤を塗布することができ、接着剤塗布作業をきわめて容易に行える効果がある。

【0018】請求項6に記載の発明によれば、予め均一に塗り伸ばした絶縁性接着剤層の膜厚が、最終的にシャンクの先端面に形成される絶縁層の厚みと同等の値に設定されていることから、請求項5に記載の発明と同様の効果のほかに、一回の塗布作業で所定膜厚の絶縁性接着剤を塗布できる効果がある。

【0019】請求項7に記載の発明によれば、シャンクの先端面に塗布した絶縁性接着剤の焼付処理条件として約200℃の加熱雰囲気下で約20分間行うようにしたことから、請求項6に記載の発明と同様の効果のほかに、適度な硬度で耐衝撃性のある絶縁層を形成できる効果がある。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は本発明の代表的な実施の形態を示す図であって、同図(A)は通常の溶接時の状態を、同図(B)はキャップチップの抜け落ちを知らずに溶接動作に移行した場合の状態をそれぞれ示している。

【0021】図1に示すように、被溶接物Wを加圧挟持することになるスポット溶接ガンの一対の電極チップ1は、図示外のホルダに固定されたシャンク2と、シャンク2の先端に着脱可能に装着されたキャップチップ3と、シャンク2の内部に挿入配置された冷却水パイプ4とから構成されていて、キャップチップ3はシャンク2の先細りのテーパ部2aにテーパ結合されている。

【0022】なお、シャンク2およびキャップチップ3はいずれもCrCuあるいはBeCu等の導電性にすぐれた材料で形成されている。

【0023】そして、シャンク2の先端面2bには例えば熱硬化性樹脂であるエポキシ系の絶縁性接着剤からなる所定厚みの絶縁層5がその全周にわたって形成されている。この絶縁層5は、図4、5にも示すように、シャンク2のテーパ部2aにおける先端面2bの幅寸法aを直径とする断面略半円状のものとして形成されていて、300℃程度の耐熱性を有している一方、テーパ部2aの内外周面側へのはみ出しが一切許容されないものとなっている。

【0024】その理由は、例えば絶縁層5がテーパ部2aの外周面にはみ出しているとシャンク2とキャップチップ3とのテーパ接触部における導電性が阻害され、また絶縁層5がテーパ部2aの内周面側にはみ出しているとそれによってシャンク2の内周面と冷却水パイプ4との間に形成される冷却水戻り側通路7の有効断面積が減

少してしまうためである。

【0025】したがって、本実施形態によれば、図1の(A)に示すようにシャンク2の先端にキャップチップ3が正しく装着されている状態では絶縁層5は何ら機能せず、周知のように被溶接物Wを加圧挟持している双方の電極チップ1、1間に通電されてスポット溶接が施される。

【0026】この時、冷却水パイプ4内の冷却水供給側通路6を通して供給された冷却水は、冷却水パイプ4の先端からキャップチップ3内に一旦吐出されたのちに、その冷却水パイプ4とシャンク2の内周面との間に形成される空間を冷却水戻り側通路7として循環してキャップチップ3およびシャンク2をそれぞれ冷却することになる。

【0027】そして、シャンク2の先端の絶縁層5はシャンク2の内周面側には一切はみ出していないために、絶縁層5があることによって冷却水戻り側通路7の有効断面積が狭められるようなことは全くなく、必要十分な冷却性能を維持できる。

【0028】ここで、通常溶接時におけるキャップチップ3の先端面での温度は425℃程度、同じくキャップチップ3の内底面での温度は125℃程度であって、上記の温度に対しては絶縁層5は必要十分な耐熱性を有している。

【0029】また、直径が13mm～16mm程度の標準的なキャップチップ3の場合、電極チップ1内を2リットル／分程度の冷却水が流通していることが必要であり、望ましくは冷却水供給側通路6の有効断面積よりも冷却水戻り側通路7の有効断面積の方が大きいことが望ましく、上記の絶縁層5を形成したとしてもこの要求条件を十分に満足することができる。

【0030】一方、図1の(B)に示すように、いずれか一方の電極チップ1側のキャップチップ3の抜け落ちを知らずに溶接動作に移行した場合には、シャンク2先端の絶縁層5が露出してこの絶縁層5が直接被溶接物Wに当接することになる。

【0031】この状態で双方の電極チップ1、1間に通電するべく指令を出したとしても、図1の(B)に示すように被溶接物Wに絶縁層5が密着しているかぎり双方の電極チップ1、1間に通電されることはなく、以降は従来のものと同様に、双方の電極チップ1、1で被溶接物Wを加圧挟持した状態で通電指令を出しても通電されないことを条件にこれをキャップチップ3の抜け落ちとして検知して、以降の動作を中止するとともにその旨を警報手段を用いてオペレータに告知する。

【0032】ここで、絶縁層5は絶縁性はもちろんのこと、耐熱性、耐衝撃性等を有していることが重要であり、上記シャンク2の先端面2aに絶縁層5を形成する手順について説明する。

【0033】本実施形態では、絶縁層5の材料である絶

縁性接着剤として一般的に構造用接着剤と称されている防錆シーラント（「サンダイン 2301-8H」,

(株)アサヒコーポレーション社製）を用い、これを図2、3に示すように水平な鉄板製の基板8の上に載せて膜厚 $T_1$ が0.5mm～1.0mmとなるように膜厚計で測定しながらへらで薄く均一に塗り伸ばす。この防錆シーラントの塗膜9の膜厚 $T_1$ は、図4、5に示したように最終的にシャンク2の先端面2bに形成される絶縁層5の厚み $t$ と同等の大きさである。

【0034】また、防錆シーラントの塗膜9を塗り伸ばす時の作業性や、後述するシャンク2の先端面2bに防錆シーラント9を付着させるときの作業性を考慮すると、防錆シーラント9の粘度としては10万～40万CP（センチポアズ）、より望ましくは12万～13万CP程度がよい。

【0035】続いて、基板8上の塗膜9の上にその面直角方向から先端面2bを downward したシャンク2を静かに載せて数秒間静置させたのち、そのシャンク2をゆっくりと真上に引き上げて防錆シーラント9が糸を引くようにしてそのシャンク2の先端面2bに防錆シーラント9を塗布する。

【0036】この時、防錆シーラントの塗膜9に対してシャンク2を深く押し込みすぎるとシャンク2の先端部における内外周面側にまで防錆シーラントがはみ出して付着してしまうことから好ましくなく、また防錆シーラントの塗膜9からのシャンク2の引き上げ速度が大きすぎると防錆シーラント9の付着量が少なくなってしまう。

【0037】すなわち、シャンク2の先端面2bの全面のみが防錆シーラントの塗膜9に密着した状態で、防錆シーラント9自体の粘度のために先端面2b側に付着した防錆シーラント9が糸を引くようにゆっくりとシャンク2を引き上げることが重要であり、こうすることによりシャンク2の先端面2bに付着した防錆シーラント9はやがて糸引き状態が途切れて、その表面張力作用によりシャンク2の先端面2bの幅寸法 $a$ を直径とした半円状に盛り上がって塗膜9の膜厚 $T_1$ と同等の厚み $T_2$ をもつビード部10が形成される。

【0038】こののち、予め200℃まで昇温させた図示外の電気炉内に上記のシャンク2を載せたトレイを入れて、約20分間焼付処理を施す一方、焼付処理後に電気炉から取り出して放冷する。

【0039】これにより、ビード部10が完全に硬化して、図1のほか図4、5に示したように、シャンク2の先端面2bの幅寸法 $a$ を直径とする断面半円状の絶縁層5がその先端面2bの全周にわたって形成される。

【0040】ここで、絶縁層5の厚み $t$ を0.5mm～1.0mmの範囲内としているのは次のような理由による。すなわち、図4、5に示すように、シャンク2の先端面2bに対する防錆シーラント9の塗布作業を何回か

10

20

30

40

50

繰り返すことにより図2、3に示したビード部10の膜厚 $T_2$ をある程度大きくすることは可能ではあるが、最終的な絶縁層5の厚み $t$ が大きすぎるとかえって欠け等が生じやすく、耐久性の向上が望めないためである。

【0041】また、先に説明したように、シャンク2の先端面2b全面に防錆シーラント9を塗布してビード部10を形成した場合には、防錆シーラント9自体の表面張力作用のために、そのビード部10は先端面2bの幅寸法 $a$ を直径とする断面半円状のものとなる。そして、上記の幅寸法 $a$ が一般的に1.5mm程度であることからすれば、ビード部10の膜厚 $T_2$ はその幅寸法 $a$ の半分となつて0.75mmということになる。その一方、防錆シーラント9の塗布作業時のばらつきを30%程度として考慮すると、ビード部10の膜厚 $T_2$ は0.75±0.25mmとなり、その結果として最終的にシャンク2の先端面2bに形成される絶縁層5の厚み $t$ は0.5～1.0mmとなる。

【0042】さらに、上記の焼付処理時の温度条件としては100℃～220℃程度の範囲内であれば所期の目的を達成することができるが、220℃を越えると絶縁層5が炭化してしまい、かえってもろく剥離しやすくなる一方、100℃～180℃程度の範囲では絶縁層5の硬化に要する時間が無用に長くなり、結果的に200℃で20分の条件で焼付処理した場合には最も効率よく焼付処理することができ、しかも焼付処理後の絶縁層5もねばりがあり最も良好な状態の絶縁層5が得られること\*

\*が判明した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施の形態を示す図で、(A)は通常溶接時における電極チップの断面図、(B)はキャップチップの抜け落ち時における電極チップの断面図。

【図2】シャンク先端面に対する防錆シーラント塗布時の説明図。

【図3】図2のC部拡大図。

【図4】図1に示す電極チップ単体での断面図。

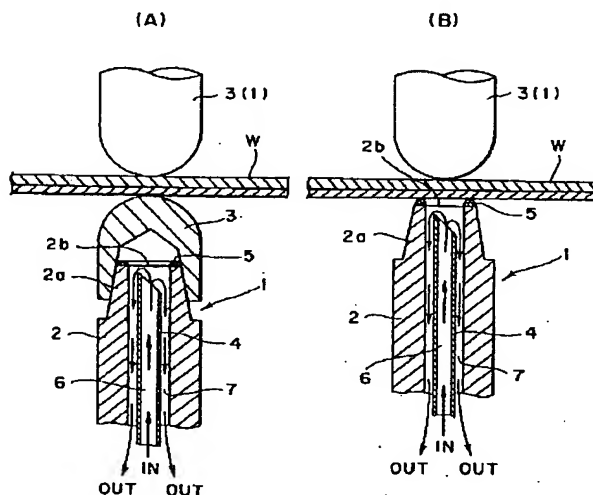
【図5】図4のD部拡大図。

【図6】従来の電極チップの構造を示す断面図。

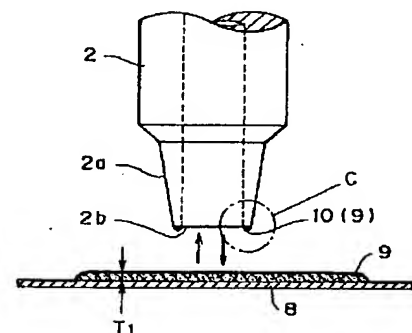
【符号の説明】

- 1…電極チップ
- 2…シャンク
- 2a…テーパ部
- 2b…先端面
- 3…キャップチップ
- 4…冷却水パイプ
- 5…絶縁層
- 6…冷却水供給側通路
- 7…冷却水戻り側通路
- 8…基板
- 9…防錆シーラント（塗膜）
- 10…防錆シーラントのビード部

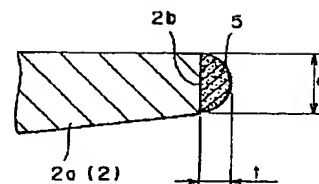
【図1】



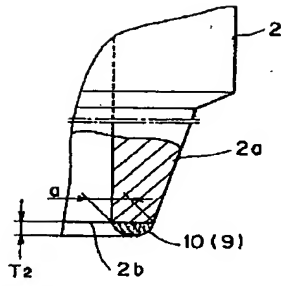
【図2】



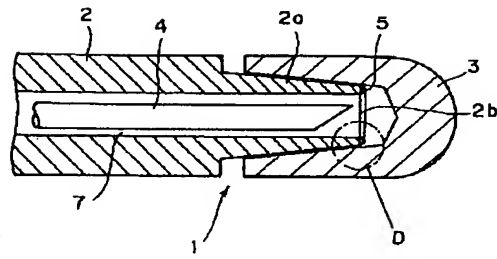
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】

